

2. Активно использовать альтернативные источники энергии. Для этого необходимо построить солнечные станции на удалённых объектах, имеющих солнечный потенциал, а также ветровые электростанции в регионах, обладающих высоким ветроэнергетическим потенциалом.

3. Подготовить квалифицированные кадры в области возобновляемых источников энергии и обмениваться научными достижениями с международными и иностранными организациями в данной сфере.

Список используемых источников

1. Исмоилов Ф. О. Комплексное использование возобновляемых источников энергии для электроснабжения автономных потребителей Республики Таджикистана: дис. ... канд. техн. наук : 05.14.08. М., 2012. 196 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dslib.net/preobrazovat-energia/kompleksnoe-ispolzovanie-vozobnovljaemyh-istochnikov-jenergii-dlja-jelektrosnabzhenija.html> (дата обращения 20.11.2017)
2. Исмаилов Ш. М. Энергетическое законодательство Таджикистана и основные направления его совершенствования // Энергетическое право. 2009. № 2. С. 2–10.
3. Стратегия развития малой гидроэнергетики Республики Таджикистан. Душанбе, декабрь 2007. [Электронный ресурс]. URL: http://energo-cis.ru/wyswyg/file/Zakon/Nacional/Tadghikistan/Strategy_Small_Hydro_rus.pdf (дата обращения 20.11.2017)
4. Петров Г. Н., Ахмедов Х. М., Кабутов К., Каримов Х. С. Общая оценка ситуации в энергетике в мире и Таджикистане // Известия АН Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук. 2009. № 2 (135) [Электронный ресурс]. URL: <http://cawater-info.net/library/rus/petrov-ahmedov-kabutov-karimov-1.pdf> (дата обращения 20.11.2017)
5. Закон Республики Таджикистан от 12 января 2010 года № 587 «Об использовании возобновляемых источников энергии» [Электронный ресурс]. URL: http://www.adlia.tj/show_doc.fwx?rgn=15066 (дата обращения 20.11.2017)

УДК 62-93

СКОРОСТИ ЛАМИНАРНОГО ГОРЕНИЯ СМЕСЕЙ ВОДОРОД-КИСЛОРОД-ПАР ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ И ДАВЛЕНИЯХ

LAMINAR BURNING VELOCITIES OF HYDROGEN-OXYGEN-STEAM MIXTURES AT ELEVATED TEMPERATURES AND PRESSURES.

Минаков Н. С.

Самарский государственный технический университет, г. Самара,
nikminakov@yandex.ru

Minakov N. S.

Samara State Technical University, Samara

Аннотация: В статье численно исследовано эффекты повышенных температур и давления на скорость ламинарного пламени смесей водорода и кислорода-пара. Была найдена немонотонная зависимость давления и влияние разведения пара на скорость ламинарного пламени.

Abstract: In this paper, the effects of elevated temperatures and pressure on the velocity of a laminar flame of mixtures of hydrogen and oxygen-vapor are numerically investigated. A nonmonotonic dependence of the pressure and the effect of vapor dilution on the velocity of the laminar flame were found.

Ключевые слова: скорость ламинарного горения; водородно-кислородно-паровые смеси; радиолитный газ

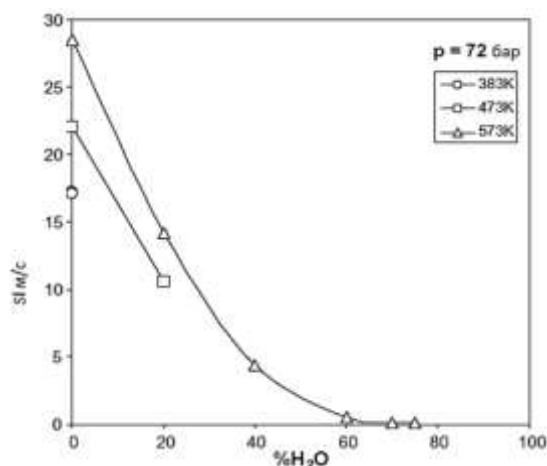
Key words: laminar burning velocity; hydrogen-oxygen-steam mixtures; radiolysis gas.

Скорость ламинарного горения является важной общей характеристикой реакционной способности горючих смесей. Он обычно используется в качестве меры скорости горения в числовых моделях для прогнозирования динамики горения. Измерения скорости ламинарного горения могут быть использованы для оценки толщины ламинарного пламени, общую энергию активации и порядок реакции

для безразмерного анализа турбулентного горения и для оценки устойчивости пламени и потенциала ускорения пламени.

Экспериментальные данные о скорости ламинарного горения водородо-кислородных смесей с отношением водорода к кислороду в диапазоне от 0,2 до 9 при температуре 298 К и давлении 101,3 кПа. Скорость горения стехиометрической водородно-кислородной смеси равнялась 10,7 м/с в таких условиях. Ламинарные скорости горения для стехиометрических водородо-кислородных смесей, разбавленных паром, экспериментально оценивались в работе Koroll's [1] с использованием метода горелки при нормальном давлении и при повышенной температуре 373 К. Некоторые авторы, такие как Burke et al. [2] и Tse et al. [3] также исследовали скорость ламинарного пламени водородо-кислородных смесей, разбавленных инертными газами, в виде азота, аргона и гелия при высоких давлениях. Авторы установили, что зависимость скорости ламинарного пламени от немоного давления может быть связана с изменением механизма реакции из-за более важной роли трехчастичных реакций при более высоких давлениях, а затем в цепи молекулы $H + O_2 (+ M)$ прекращение реакции начинает доминировать. Это приводит к более низкому общему порядку реакции с уменьшением скорости ламинарного пламени при более высоких давлениях.

Численные расчеты скоростей ламинарного горения выполнялись с использованием модифицированного FPcode (на основе программы PREMIX), кода INSFLA и кода CANTERA для нерастянутого пламени. Три разных кода для численных расчетов использовались для достижения сходимости численного решения в надлежащее время даже для смесей, близких к пределам воспламеняемости. Для расчета скоростей ламинарного горения смеси водород-кислород-пар при чрезвычайно высоких начальных давлениях и температурах различные механизмы реакции H / O , основанные на схемах Лутца и Li механизм GRI-Mech 3.0, а схема Warnatz, внедренная в код INSFLA, использовалась в этой работе.



Зависимость состава от скорости при давлении 72 бара

Скорость пламени определялась для температур 110, 200 и 300 °С при различных давлениях (до 70 бар) и концентрациях пара (0–80 % H₂O). Скорость ламинарного пламени (рисунок) варьировалась от 25–30 м/с, для чистого водорода–кислорода, до 2–4 см/с для смесей, близких к пределу воспламеняемости. Снижение давления и пара оказывает подавляющее влияние на распространение пламени, в то время как более высокие температуры всегда способствуют более быстрому распространению пламени.

Список использованных источников

1. Koroll G. W., Mulpuru S. R. 21th Symp.(Int.) on Combustion // The Combustion Institute. – 1986. – С. 1811–1919.
2. Burke M. P. et al. Comprehensive H₂/O₂ kinetic model for high-pressure combustion // International Journal of Chemical Kinetics. – 2012. – Т. 44. – №. 7. – С. 444–474.
3. Rozenchan G. et al. Outward propagation, burning velocities, and chemical effects of methane flames up to 60 atm // Proceedings of the Combustion Institute. – 2002. – Т. 29. – №. 2. – С. 1461–1470.

УДК 612.039

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПА ОПТИМИЗАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ РАДИАЦИОННЫМИ РИСКАМИ ПЕРСОНАЛА